

## Aktivitas Antibakteri Yoghurt Susu Sapi dan Yoghurt Susu Kedelai terhadap *Shigella dysenteriae* secara *In Vitro*

### *In Vitro* Antibacterial Activity of Yoghurt and Soyghurt on *Shigella dysenteriae*

Dahlia Fitriarni\*, Muslimin Ibrahim, dan Guntur Trimulyono

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

\*e-mail: mao.sekainowax@gmail.com

#### ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk menguji aktivitas antibakteri yoghurt susu sapi dan yoghurt susu kedelai terhadap *Shigella dysenteriae* secara *in vitro*. Yoghurt susu sapi dan yoghurt susu kedelai dibuat dengan menggunakan dua kultur bakteri starter yaitu *Lactobacillus bulgaricus* FNCC 0041 dan *Streptococcus thermophilus* FNCC 0040. Yoghurt yang dihasilkan selanjutnya disentrifugasi untuk diambil supernatannya. Supernatan yoghurt yang diujikan yaitu supernatan asam dan supernatan netral. Pengujian dilakukan menggunakan metode sumuran (*well diffusion*). Data diameter *clear zone* selanjutnya diuji normalitasnya menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov. Data dianalisis dengan menggunakan Uji Analisis Ragam (*Analysis of variance/ANOVA*) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa supernatan asam yoghurt susu sapi, supernatan netral yoghurt susu sapi dan supernatan asam yoghurt susu kedelai mampu menghambat pertumbuhan *S. dysenteriae* dengan terbentuknya *clear zone* di sekitar sumuran dengan diameter sebesar  $23,63 \pm 4,38$  mm;  $20,73 \pm 2,68$  mm; dan  $23,40 \pm 3,77$  mm. Supernatan netral yoghurt susu kedelai tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. Berdasarkan uji *Duncan* dari ketiga supernatan yang dapat menghambat pertumbuhan *S. dysenteriae* tidak menunjukkan kemampuan penghambatan yang berbeda nyata antara perlakuan satu dengan yang lain, namun ketiganya berbeda nyata terhadap supernatan netral yoghurt susu kedelai, antibiotik Metronidazole 10 mg/ml dan kontrol negatif berupa supernatan susu sapi dan supernatan susu kedelai. Kemampuan aktivitas antibakteri yoghurt susu sapi dan yoghurt susu kedelai diduga karena senyawa-senyawa antibakteri yang dihasilkan oleh *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* berupa asam organik, bakteriosin, hidrogen peroksida, dan diasetil.

**Kata kunci :** aktivitas antibakteri, yoghurt, *L. bulgaricus*, *S. thermophilus*, *S. dysenteriae*

#### ABSTRACT

The aim of this research was to examine the *in vitro* antimicrobial activity from yoghurt and soyghurt on *Shigella dysenteriae*. *Lactobacillus bulgaricus* FNCC 0041 and *Streptococcus thermophilus* FNCC 0040 was used as starter culture for yoghurt and soyghurt. Yoghurt and soyghurt were centrifuged to obtain supernatant. Acid and neutral supernatant of yoghurt and soyghurt used as tested material. The ability of antibacterial activity was tested by well diffusion assay. The result showed that acid yoghurt supernatant, neutral yoghurt supernatant, and acid soyghurt supernatant inhibited the growth of *S. dysenteriae* which known from the diameter of clear zone in the well assays, about  $23.63 \pm 4.38$  mm;  $20.73 \pm 2.68$  mm; dan  $23.40 \pm 3.77$  mm respectively. Neutral soyghurt supernatant can't inhibit the growth of *S. dysenteriae*, which means that it didn't have antibacterial activity. The data from this research was the diameters of clear zone tested using Kolmogorov-Smirnov normality test. The data analyzed using analysis of variance test (ANOVA) and continued with Duncan multiple range test. Based from the result of the test, three kinds of supernatant that can inhibit *S. dysenteriae* didn't show significant difference of inhibition ability, but has significant with neutral soyghurt supernatant, 10 mg/ml of Metronidazole and dairy milk supernatant and soy milk supernatant as negative control. The ability of antibacterial activity of yoghurt and soyghurt were estimated caused by the antimicrobial components that produced from *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* such as organic acid, bacteriocin, hydrogen peroxide, and diacetyl.

**Key words:** antibacterial activity, yoghurt, *L. bulgaricus*, *S. thermophilus*, *S. dysenteriae*

#### PENDAHULUAN

Yoghurt merupakan produk hasil fermentasi susu (Winarno, 1993). Yoghurt merupakan hasil fermentasi kultur bakteri campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Lee dan Lucey, 2010). Kedua bakteri tersebut termasuk

dalam kelompok bakteri asam laktat (Ray dan Bhunia, 2008). Bakteri asam laktat yang terlibat dalam fermentasi makanan dapat menghasilkan asam sehingga dapat menurunkan pH di lingkungan sekitar bakteri tersebut tumbuh. Hal ini dapat menyebabkan bakteri lain sulit untuk

tumbuh. Sejumlah bakteri asam laktat juga dapat menghasilkan senyawa antagonistik lain. Berbagai senyawa yang memiliki sifat antagonis terhadap bakteri lain di antaranya hidrogen peroksida, diasetil, dan bakteriosin (Rahayu, 2008).

Aslam, *et. al.* (2011) berhasil mengisolasi bakteriosin dari bakteri *Streptococcus thermophilus* yang dapat menghambat aktivitas bakteri Gram positif dan Gram negatif. Tufail, *et. al.* (2011) juga mengisolasi senyawa antibakteri berupa bakteriosin yang diproduksi oleh *Lactobacillus bulgaricus*. Senyawa antibakteri lain seperti asam laktat dan hidrogen peroksida juga berhasil diisolasi dari sampel yoghurt tradisional (Akpinar, *et. al.*, 2011).

Yoghurt biasanya dibuat dengan menggunakan bahan dasar susu sapi, namun demikian jenis susu nabati seperti susu kedelai dapat dijadikan pengganti susu sapi karena perbandingan mutu keduanya hampir sama (Santoso, 2009). Yoghurt yang berasal dari susu kedelai dikenal dengan istilah *soyghurt* (Winarno, 1993). Yoghurt yang dibuat dari bahan dasar yang berbeda diduga memiliki aktivitas antibakteri yang berbeda pula, sehingga hal perlu untuk diteliti lebih lanjut.

Bakteri patogen merupakan bakteri merugikan yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit dan infeksi bagi manusia. Salah satu contohnya adalah bakteri *Shigella dysenteriae*. Kemampuan patogenitas *Shigella dysenteriae* adalah menginfeksi saluran pencernaan (Jawetz dan Adelberg, 1996).

Genus *Shigella* telah mengalami perkembangan dalam pertahanannya terhadap antibiotik dalam dekade terakhir. Penelitian Bhattacharya *et. al.* (2005), mengidentifikasi *Shigella dysenteriae* tipe-1 resisten terhadap antibiotik Ciprofloxacin. Resistensi bakteri *Shigella* meningkat sejak tahun 1980 hingga sekarang terhadap antibiotik lain seperti Nalidixic dan Mecillinam. Hasil penelitian Rahman (2007) menunjukkan peningkatan resistensi bakteri *Shigella dysenteriae* terhadap antibiotik Azithromycin dan Cefriaxone.

Penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas senyawa antibakteri dalam yoghurt dengan membandingkan antara aktivitas antibakteri yoghurt susu sapi dan yoghurt susu kedelai terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* secara *in vitro*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai sumber pangan yang mengandung senyawa antibakteri yang dapat berfungsi untuk menjaga kesehatan saluran pencernaan dari bakteri patogen.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. Yoghurt susu sapi dan susu kedelai dibuat dengan menggunakan kultur starter *L. bulgaricus* FNCC 0041 dan *S. thermophilus* FNCC 0040. Aktivitas antibakteri yoghurt dan soyghurt diujikan terhadap *S. dysenteriae*. Supernatan yoghurt yang diuji adalah supernatan asam dan supernatan netral. Kemampuan penghambatan supernatan yoghurt terhadap bakteri uji dapat dilihat melalui terbentuknya *clear zone* pada uji aktivitas antibakteri.

Prosedur kerja terdiri dari beberapa tahap. Tahap pertama adalah pembuatan media PGY dan NB (*Difco*). Media PGY dibuat dengan mencampurkan 10 g glukosa, 10 g ekstrak yeast, 5 g pepton, 5 ml larutan tween80 dan 2,5 ml larutan stok mineral (0,2 g  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ; 0,01 g  $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ; 0,01 g  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ; 0,01 g NaCl; dan 1 tetes HCl) hingga volume mencapai 1000 ml akuades. Media NB dibuat dengan melarutkan 4,5 g media *nutrient broth* ke dalam 500 ml akuades. Media disterilisasi dengan menggunakan autoklaf selama 10-15 menit. Bakteri *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* dikultivasi dalam media PGY secara terpisah. Bakteri *S. dysenteriae* dikultivasi dalam media NB. Bakteri dihitung menggunakan metode hitungan cawan.

Kultur bakteri starter *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* dibuat secara terpisah. Lima ml bakteri *L. bulgaricus* berumur 24 jam dipindahkan dalam 45 ml media PGYB. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Lima ml larutan dalam media tersebut dipindahkan dalam media berisi campuran 35 ml PGYB dan 10 ml susu kedelai, selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Langkah tersebut diulangi pada media berisi campuran 22,5 ml PGYB dan 22,5 ml susu kedelai; media campuran 10 ml PGYB dan 35 ml susu kedelai; dan terakhir media 45 ml susu kedelai. Langkah di atas juga dilakukan untuk membuat kultur starter *S. thermophilus*.

Pembuatan susu kedelai diawali dengan memilah biji-biji kedelai. Biji kedelai sebanyak 100 g dicuci, direndam dalam air hangat (suhu 80°-100°C) selama 12 jam. Kulit biji kedelai dikupas kemudian dihaluskan dalam 800 ml air. Hasil *blender* disaring dan ditambahkan 35 g gula pasir. Pasteurisasi dilakukan pada suhu 70-80°C selama 20 menit. Susu kedelai steril sebanyak 95 ml dipindahkan ke dalam erlenmeyer steril. Persiapan susu sapi dilakukan dengan

menambahkan 240 g gula dalam 1000 ml susu sapi dan dipasteurisasi pada suhu 90°C selama 30 menit. Susu sapi selanjutnya dipindahkan ke dalam erlenmeyer steril. Inokulasi 2,5 ml starter bakteri *L. bulgaricus* dan 2,5 ml starter *S. thermophilus* berumur 24 jam dilakukan setelah suhu susu turun. Yoghurt susu sapi diinkubasi selama 24 jam pada suhu 39°C.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode *pour plate* bakteri *S. dysenteriae* berumur 24 jam. Supernatan yang diuji adalah supernatan asam dan supernatan netral. Masing-masing supernatan diuji dengan tiga kali pengulangan. Jumlah sumuran dalam satu cawan sebanyak 5 sumuran masing-masing supernatan asam dan supernatan netral yoghurt kontrol positif, dan kontrol negatif sebanyak 50 µl. Kontrol positif didapatkan dengan melarutkan 500 mg antibiotik Metronidazole ke dalam 50 ml akuades steril. Kontrol negatif didapatkan dengan menggunakan supernatan susu sapi dan susu kedelai steril yang telah disentrifugasi. Cawan diinkubasi pada suhu 4°C selama 1 jam dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Data berupa rata-rata diameter *clear zone* dan diuji normalitasnya dengan menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov. Data dianalisis dengan menggunakan Uji Analisis Ragam (*Analysis of variance* / ANOVA) jika hasil yang didapatkan terdistribusi normal. Hasil Uji ANOVA dilanjutkan dengan uji *Duncan's* untuk membandingkan hasil yang diperoleh dari tiap-tiap perlakuan.

### HASIL

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri yoghurt dan soyghurt yang telah dilakukan, diketahui terbentuknya *clear zone* pada beberapa sampel uji yang tercantum pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji ANOVA satu arah dengan nilai signifikansi ( $\alpha$ ) 0,05, Diketahui  $F(6, 14) = 67,28$  dan nilai  $p \leq \alpha$  ( $0,00 < 0,05$ ) yang berarti terdapat perbedaan antarperlakuan sehingga dilanjutkan dengan Uji Duncan. Hasil Uji Beda Nyata Duncan menunjukkan supernatan asam yoghurt susu kedelai tidak berbeda nyata dengan kedua kontrol negatif, yaitu supernatan susu sapi dan supernatan susu kedelai. Ketiganya berbeda nyata dengan kontrol positif, supernatan asam yoghurt susu sapi, supernatan netral yoghurt susu sapi dan supernatan asam yoghurt susu kedelai. Kontrol positif juga berbeda nyata dengan semua perlakuan. Aktivitas antibakteri supernatan asam yoghurt susu sapi, supernatan netral yoghurt susu sapi dan supernatan asam yoghurt susu kedelai menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Data lain yang didapat adalah kadar pH yoghurt. Kadar pH yang diukur adalah pH yoghurt pada awal penyimpanan (inkubasi 0 jam) dan pada inkubasi 24 jam. Yoghurt susu sapi dan yoghurt susu kedelai yang awalnya memiliki nilai pH pada kisaran netral berubah menjadi asam. Yoghurt susu sapi yang awalnya memiliki nilai pH 7 turun hingga pH 4,2. Yoghurt susu kedelai yang awalnya memiliki nilai pH 6,5 berubah menjadi 4,0 selama 24 jam masa inkubasi.

### PEMBAHASAN

Pengujian aktivitas antibakteri yang terkandung dalam yoghurt susu sapi dan yoghurt susu kedelai menunjukkan adanya respons dalam penghambatannya terhadap pertumbuhan bakteri patogen *S. dysenteriae*. Bakteri asam laktat dalam yoghurt menghasilkan hasil metabolisme berupa senyawa-senyawa antibakteri yang dapat mengubah kondisi kimiawi di sekitarnya sehingga menjadi tidak memungkinkan untuk pertumbuhan bakteri *S. dysenteriae*.

**Tabel 1.** Rata-rata hasil pengukuran diameter *clear zone* yang terbentuk pada pengujian supernatan yoghurt susu sapi

Perlakuan	Rata - rata diameter (mm) <i>clear zone</i>
Supernatan asam yoghurt susu sapi	23,63 $\pm$ 4,38 <sup>c</sup>
Supernatan netral yoghurt susu sapi	20,73 $\pm$ 2,68 <sup>c</sup>
Kontrol negatif (supernatan susu sapi)	0 <sup>a</sup>
Supernatan asam yoghurt susu kedelai	23,40 $\pm$ 3,77 <sup>c</sup>
Supernatan netral yoghurt susu kedelai	0 <sup>a</sup>
Kontrol negatif (supernatan susu kedelai)	0 <sup>a</sup>
Kontrol positif (Metronidazole 10 mg/ml)	7,87 $\pm$ 1,48 <sup>b</sup>

**Keterangan:** angka yang tertulis dalam kolom rata-rata diameter *clear zone* merupakan rerata diameter *clear zone* yang terbentuk  $\pm$  standart deviasi. Notasi (a, b, dan c) pada rata-rata diameter *clear zone* didapatkan dari uji Duncan. Notasi yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda secara signifikan. Notasi yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan.

Pengujian dilakukan terhadap dua supernatan yaitu supernatan asam dan supernatan netral. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan penghambatan terhadap *S. dysenteriae* hanya dikarenakan oleh kondisi asam (pengaruh pH) atau senyawa-senyawa antimikrobia yang lain, mengingat bakteri asam laktat dapat menghasilkan senyawa-senyawa yang memiliki kemampuan antibakteri lainnya bakteriosin, hidrogen peroksida dan diasetil (Ray dan Bhunia, 2008).

Rata-rata penghambatan terbesar adalah pada supernatan asam baik pada yoghurt susu sapi dan yoghurt susu kedelai. Kedua bakteri starter yaitu *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* dalam metabolismenya menghasilkan berbagai jenis asam organik sehingga memicu turunnya pH susu. Asam yang paling banyak dihasilkan oleh *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* adalah asam laktat, karena kedua bakteri tersebut merupakan anggota kelompok bakteri asam laktat (BAL) (Ray dan Bhunia, 2008). Kelompok Bakteri Asam Laktat merupakan kelompok bakteri yang dapat menghasilkan asam laktat sebesar 50-85% dari seluruh senyawa hasil metabolit yang dihasilkan (Rahayu, 1997). Asam laktat dapat memiliki kemampuan bakteristatik maupun bakterisidal sesuai dengan konsentrasinya dalam suatu larutan (Ray dan Bhunia, 2008).

Pada awal proses inkubasi pH yoghurt susu sapi sebesar 7 dan berubah menjadi 4,2 setelah inkubasi 24 jam. Susu kedelai yang memiliki pH awal 6,5 turun hingga 4,0 setelah inkubasi 24 jam. Penurunan pH terjadi seiring dengan terbentuknya asam-asam organik oleh kedua bakteri starter. Asam-asam tersebut antara lain asam format, asam laktat, asam asetat dan asam propionat. Asam laktat pada pH di atas 5,0 menyebabkan efek bakteristatik, sedangkan asam laktat pada pH di bawah 5,0 menyebabkan efek bakterisidal (Ray dan Bhunia, 2008).

Pada penelitian ini terbentuknya *clear zone* salah satunya disebabkan oleh pengaruh penurunan pH akibat terbentuknya asam organik melalui proses fermentasi. Rendahnya pH lingkungan di sekitar lingkungan tempat tumbuhnya bakteri *S. dysenteriae* menyebabkan ketidakseimbangan pH internal sel dan pH eksternal sel. Selanjutnya ion  $H^+$  dari luar berdifusi ke dalam sel sehingga menyebabkan lisisnya sel dan menyebabkan enzim, molekul serta protein terdenaturasi serta berujung pada kematian sel (Garbutt, 1997).

Lisisnya sel menyebabkan senyawa-senyawa antibakteri lain berdifusi dengan mudah ke dalam

sel sehingga mempercepat kematian bakteri. Senyawa antibakteri lain seperti diasetil akan menonaktifkan enzim-enzim penting dan memodifikasi sisi katalitik enzim sehingga menyebabkan gangguan reaksi enzimatik. Senyawa antimikrobia seperti  $H_2O_2$  berperan sebagai bahan pengoksidasi kuat yang menyebabkan oksidasi membran sel. Hidrogen peroksida meskipun merupakan pengoksidasi kuat namun kandungan efektifnya dalam yoghurt hanya berkisar 6-40  $\mu g/ml$  (Ray dan Bhunia, 2008). Angka tersebut di bawah ambang batas toleransi tubuh manusia terhadap  $H_2O_2$  yaitu 3 mg/ml (SIKerNas, 2011), sehingga yoghurt aman untuk dikonsumsi.

Senyawa antibakteri lain yang dihasilkan oleh BAL adalah bakteriosin. Target bakteriosin adalah membran sel bakteri (Savadogo, *et. al.*, 2006). Bakteriosin yang menempel pada membran sel akan membentuk pori pada membran sehingga sel akan kehilangan proton seiring dengan gradien pH yang berubah pada membran sel. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya permeabilitas membran dan kerusakan molekul-molekul yang berfungsi sebagai penyusun sintesis protein dalam sel (Diep, *et. al.*, 2006; Nes, *et. al.*, 2007).

*Lactobacillus bulgaricus* selain menghasilkan asam laktat dan hidrogen peroksida juga diketahui menghasilkan bakteriosin yang dikenal dengan nama *Bulgarican*. *Bulgarican* memiliki kemampuan menghambat bakteri Gram positif maupun Gram negatif (Tufail, *et. al.*, 2011). Bakteriosin yang dihasilkan oleh *S. thermophilus* antara lain adalah *Thermophilin* 110, *Thermophilin* A, *Thermophilin* B dan *Thermophilin* 13 (Aslam, *et. al.*, 2011; Mathot, *et. al.*, 2003; Nes, *et. al.*, 2007).

Pada penelitian ini supernatan netral diperoleh dengan cara menaikkan nilai pH menggunakan larutan NaOH 1 M hingga kisaran pH 6,5-7. Penambahan NaOH bertujuan untuk menghilangkan efek bakterisidal ataupun bakteristatik asam-asam organik yang terdapat di dalamnya. Nilai pH larutan yang naik hingga 6,5-7 memiliki keseimbangan gradien dengan pH intraseluler yaitu pada kisaran 7 (Garbutt, 1997). Keseimbangan gradien konsentrasi zat terlarut menyebabkan tidak terjadinya difusi ion  $H^+$  ke dalam sel sehingga kandungan asam organik tidak dapat melisis sel.

Supernatan netral pada penelitian ini yang dapat menghambat pertumbuhan *S. dysenteriae* adalah supernatan netral yoghurt susu sapi sedangkan supernatan netral yoghurt susu kedelai tidak dapat menghambat pertumbuhan *S.*

*dysenteriae*. Penambahan NaOH menghilangkan satu faktor potensi antimikrobia yang terkandung di dalamnya yaitu asam-asam organik. Senyawa antibakteri lain seperti bakteriosin,  $H_2O_2$ , diasetil dan senyawa golongan aldehid, keton serta alkohol tetap terkandung di dalamnya. Senyawa tersebut tetap memperlihatkan kemampuan penghambatannya dengan terbentuknya daerah *clear zone* di sekitar sumuran. Hilangnya stres lingkungan berupa kondisi asam, tidak menghilangkan kemampuan senyawa antibakteri lain sehingga diduga supernatan netral yoghurt susu sapi mengandung senyawa antibakteri lain yang mampu menghambat pertumbuhan *S. dysenteriae*.

Respons berbeda dihasilkan oleh supernatan yoghurt susu kedelai. Efek bakterisidal dan bakteristatik asam-asam organik dalam supernatan netral yoghurt susu kedelai menurun bahkan menghilangkan efek antibakteri lain. Hal ini terjadi diduga karena asam-asam organik yang merupakan pemicu hilangnya viabilitas sel tidak berfungsi sehingga senyawa antibakteri lain tidak mampu untuk masuk ke dalam sel. Sinergisme senyawa antibakteri satu dengan yang lain hilang sehingga tidak mampu menghambat pertumbuhan koloni bakteri *S. dysenteriae*. Senyawa lain seperti golongan aldehid, keton dan alkohol sangat mudah menguap sehingga bila senyawa ini tidak segera masuk ke dalam sel maka akan kehilangan kemampuan bakterisidalnya dikarenakan terjadi penurunan kadar akibat penguapan senyawa tersebut (Ray dan Bhunia, 2008).

Penyebab lain yang dapat dijelaskan diduga karena media perkembangan bakteri yang digunakan bukan media dengan kandungan sumber karbon utama yang dibutuhkan oleh kedua bakteri starter. Hal tersebut didukung oleh penjelasan Tzortiz, *et. al.* (2004), bahwa substrat pertumbuhan bakteri juga memengaruhi produksi komponen antimikrobia. Savadogo, *et. al.* (2006) juga menjelaskan bahwa produksi bakteriosin dipengaruhi oleh tipe karbon, level karbon, sumber nitrogen dan fosfat, surfaktan, kation dan inhibitor. Bakteriosin hanya akan diproduksi pada kondisi pertumbuhan yang tepat. Pemilihan kondisi media yang tepat (komposisi media, temperatur, pH, dan aktivitas air) akan sangat memengaruhi sekresi bakteriosin (Nes, *et. al.*, 2007).

*Lactobacillus bulgaricus* dan *S. thermophilus* merupakan bakteri asam laktat yang membutuhkan laktosa sebagai sumber karbon utama. Sumber karbon dalam susu kedelai tertinggi adalah sukrosa, stakiosa dan rafinosa

(Yusmarini, *et. al.*, 2010). Tahap adaptasi bakteri starter terhadap media pertumbuhan juga telah dilakukan dalam penelitian ini seperti yang telah dilakukan Nurhajati, *et. al.* (2008). Adaptasi yang dilakukan bukan berarti gagal, namun dikarenakan sumber karbon yang berbeda dapat mengakibatkan penurunan kadar berbagai senyawa antimikrobia yang dihasilkan. Kandungan senyawa antimikrobia kurang dari atau bahkan jauh dari ambang kadar bakterisidal ataupun bakteristatiknya, maka tidak hanya mengurangi efeknya bahkan akan menghilangkan kemampuan penghambatannya.

Rata-rata penghambatan dari supernatan yoghurt lebih besar dibandingkan dengan rata-rata penghambatan antibiotik dengan rincian 20,7; 23,4; dan 23,6 mm dibandingkan dengan 7,84 mm. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa 10 mg/ml antibiotik Metronidazole belum memberi efek bakterisidal secara maksimum. Hasil serupa didapatkan Simone, *et. al.* (2005), dalam penelitiannya yang menunjukkan *Lactobacillus* dan *bifidobacterium* dalam susu fermentasi mampu menghambat *Staphylococcus aureus* lebih besar daripada antibiotik Oxacillin.

## SIMPULAN

Aktivitas senyawa antibakteri yoghurt susu sapi dan yoghurt susu kedelai diketahui menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* secara *in vitro*. Supernatan asam yoghurt susu sapi, supernatan netral yoghurt susu sapi dan supernatan asam yoghurt susu kedelai dapat menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae* sedangkan supernatan netral yoghurt susu kedelai tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aslam M, M Shahid, FU Rehman, NH Naveed, Al Batool, S Sharif, & A Asia, 2011. Purification and Characterization of Bacteriocin Isolates from *Streptococcus thermophilus*. *African journal of Microbiology Research*, 5(18):2642-2648.
- Akpınar, A., O. Yerlikaya, dan S. Kilic. 2011. Antimicrobial Activity and Antibiotic Resistance of *L. derbrueckii* sp. *bulgaricus* and *S. Thermophilus* Strains Isolated from Turkish Homemade Yoghurt. *African journal of mikrobiology*. 5(6):675-682.
- Bhattacharya, S., B. Khanal, N.R. Bhattarai, dan M.L. Das. 2005. Prevalance of *Shigella* Species and Their Antimicrobial Resistance Pattern in Eastern Nepal. *J. Health. Popul. Nutr.* 23(4):339-342.
- Diep, D.B., M. Skaugen, Z. Salehian, H. Hoho dan I.F. Nes. Common Mechanism of Target Cell

- Recognition and Immunity for Class II Bacteriocins. *PNAS The National Academy of Science of the USA*. 107(7):2384-2389.
- Garbutt J, 1997. *Essential of Food Microbiology*. London:Arnold.
- Jawetz M & Adelberg, 1996. *Mikrobiologi kedokteran*. Jakarta:EGC.
- Lee WJ & JA Lucey, 2010. Formation and Physical Properties of Yoghurt. *Asian-Aust. J. Anim.Sci*, 23(9):1127-1136.
- Mathot AG, E Beliard & D Thuaault, 2003. *Streptococcus thermophilus* 580 Produces a Bacteriocin Potentially Suitable for Inhibition of *Clostridium tyrobutyricum*. *J.Dairy. Sci.*, 86:3068-3074.
- Nes IF, DB Diep & H Holo, 2007. Bacteriocin Diversity on *Streptococcus* and *Enterococcus*. *Journal of Bacteriology*, 1189-1198.
- Nurhajati J, Chrysanti, I Indrawati & N Syaftika, 2008. Antibacterial Activity of *L. Bulgaricus* and *S.thermophilus* Soyghurt Culture. *Proc ASEAN Congr Trop Med parasitol*, 3:51-8.
- Rahayu ES, 2008. *Bakteri Asam Laktat – Laporan Inhernt*. UGM & Udayana: Yogyakarta.
- Rahman M, S Shoma, H Rashid, SE Arifeen, AH Baqui, AK Siddiqua, GB Nair dan DA Sack, 2007. Increasing Spectrum in Antimicrobial Resistance of *Shigella* Isolates in Bangladesh : Resistance to Azitromycin and Cefriaxone and Decreased Susceptibility to Ciprofloxacin. *J. Health. Popul. Nutr.* 25(2): 158-167.
- Ray B & A Bhunia, 2008. *Fundamental of Food Microbiology Fourth ed*. CRC Press : London, New York.
- Santoso, 2009. *Susu & Yoghurt Kedelai*. Laboratorium Kimia Pangan Faperta UWG.
- Savadogo A, CAT Ouattara, IHN Bassole & SA Traore, 2006. Bacteriocin and Lactic Acid Bacteria. *African Journal Of Biotechnology*, 5(9):678-683.
- SIKerNas, 2011. Hidrogen Peroksida. Pusat Informasi Obat dan Makanan. Badan POM RI.
- Simone RCC, MC Cruz, V Faustino & AO Tuazon. 2005. In Vitro Study on The Antimicrobial Activity of Probiotic Milk Against Common Pediatric Community Required Respiratory Pathogen. *PIDSP Journal*, 9(2):25-29.
- Tufail M, S Husain, F Malik, T Mirza, G Parveen, S Shafaat, A Wajid, R Mahmood, RA Channa & A Sadiq, 2011. Isolation and evaluation of antibacterial activity of bacteriocin produced by *Lactobacillus bulgaricus* from yoghurt. *African journal of microbiology*, 5(22):3842-3847.
- Tzortiz GM, LA Baillon, GR Gibson & RA Rastali, 2004. Modulation of Anti-Pathogenic Activity in Canine-Derived *Lactobacillus* Species by Carbohydrates Growth Substrate. *Journal of Applied Microbiology*, 96,552-559.
- Winarno. 1993. *Pangan (Gizi, Teknologi dan Konsumen)*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Yusmarini, R Indriati, T Utami, dan Y Marsono, 2010. Aktivitas Proteolitik Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi Susu Kedelai. *J. Teknol. Dan Industri Pangan*. XXI(2):129-134.